

# ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАКУПОК С УЧЕТОМ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАПИТАЛА<sup>1</sup>

Н.И. Бурлакова, И.А. Полянцева, В.В. Сервах

*Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, Омск*

*e-mail: surpriz87@yandex.ru, polyantsevaia@gmail.com*

*Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Омск*

*e-mail: svv\_usa@rambler.ru*

Фирма закупает товар на бирже и реализует его на рынке. Заданы следующие величины и функции:  $\lambda$  – интенсивность продажи товара,  $\alpha + \beta v$  – затраты на закупку и доставку товара объемом  $v > 0$ ,  $c$  – цена продажи одной единицы,  $c_{xp}$  – удельные затраты на хранение. Требуется определить периодичность  $T$  и объем закупки товара  $v = T\lambda$ , чтобы полученная прибыль была максимальной. Модель без учета затрат на хранения рассматривалась авторами в [1].

Для сравнения затрат и поступлений в разные моменты времени используем технологию дисконтирования. Через  $r_0$  обозначим ставку альтернативного ликвидного безрискового размещения капитала. Интенсивность поступления денег от продажи  $c\lambda$  с учетом дисконтирования выражается функцией  $\frac{c\lambda}{(1+r_0)^t}$ . За период  $T$  доход, дисконтированный к начальному моменту времени доход равен

$$\int_0^T \frac{c\lambda}{(1+r_0)^t} dt = \frac{c\lambda}{\ln(1+r_0)} \cdot \left(1 - \frac{1}{(1+r_0)^T}\right).$$

Затраты связаны как с закупкой и доставкой товара в момент завоза  $\alpha + \beta v$ , так и с издержками на хранение

$$\int_0^T \frac{(T\lambda - t\lambda)c_{xp}}{(1+r_0)^t} dt = \frac{c_{xp}\lambda}{\ln^2(1+r_0)} \cdot \left(T \cdot \ln(1+r_0) + \frac{1}{(1+r_0)^T} - 1\right).$$

Требуется максимизировать удельную прибыль:

$$\frac{1}{T} \left( \frac{c\lambda}{\ln(1+r_0)} \cdot \left(1 - \frac{1}{(1+r_0)^T}\right) - \alpha - \beta v - \frac{c_{xp}\lambda}{\ln^2(1+r_0)} \cdot \left(T \cdot \ln(1+r_0) + \frac{1}{(1+r_0)^T} - 1\right) \right).$$

В работе показано, что данная функция является выпуклой вверх и имеет единственную точку максимума. Модель легко обобщается на случай неравномерного детерминированного спроса, но в этом случае отсутствует периодичность и оптимизировать прибыль необходимо на фиксированном интервале с учетом граничных условий на запас продукта. На основе этого подхода построена дискретная модель задачи, предложен алгоритм ее решения основанный на схеме динамического программирования. Описаны подходы к максимизации прибыли в многонаменклатурных системах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Н.И. Бурлакова, В.В. Сервах *Максимизация удельной прибыли в задаче управления запасами* // Материалы международной конференции "Дискретная оптимизация и исследование операций". — Новосибирск, 2013, С. 164.

<sup>1</sup>Работа поддержана грантами РФФИ (проекты 12-01-00184а, 12-01-00122) и грантом целевой программы СО РАН (интеграционный проект № 7Б).